

# (19) 대한민국특허청(KR)

## (12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	(45) 공고일자	1999년 11월 15일
H02M 3/10	(11) 등록번호	10-0231214
	(24) 등록일자	1999년 08월 27일

(21) 출원번호	10-1997-0035241	(65) 공개번호	특 1999-0011978
(22) 출원일자	1997년 07월 26일	(43) 공개일자	1999년 02월 18일

(73) 특허권자	엘지전자주식회사	구자홍
	서울특별시 영등포구 여의도동 20번지	
(72) 발명자	이상균	
	서울특별시 노원구 상계동 404-26	
(74) 대리인	최영복	

심사관 : 김남정

### (54) 인버터 회로의 과전류 보호장치

#### 명세서

#### 도면의 간단한 설명

도 1은 종래 브리지 인버터회로의 과전류 보호장치의 회로 구성도

도 2는 종래 브리지 인버터 회로의 과전류 보호장치에 있어서, 트랜지스터(Q1)(Q6)의 구동시 정상전류의 경로상태를 보인 도면

도 3은 종래 브리지 인버터 회로의 과전류 보호장치에 있어서, 트랜지스터(Q1)(Q6)의 오프에 의한 전류 경로를 보이기 위한 도면

도 4는 본 발명 브리지 인버터 회로의 과전류 보호장치의 회로 구성도

도 5는 본 발명 브리지 인버터 회로의 과전류 보호장치에 있어서, 트랜지스터(Q11)(Q16)의 오프에 의한 전류 경로를 보이기 위한 도면

#### 발명의 상세한 설명

##### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 인버터회로에 있어서, 특히 인버터에 흐르는 전류를 감지하여 과전류 발생시 트랜지스터를 보호하는 과전류 보호장치에 트랜지스터의 온 후 오프에 따라 모터로부터 유발되는 지연전류에 의해 과전류의 보호장치의 오동작을 방지하도록 한 인버터 회로의 과전류 보호장치에 관한 것이다.

종래 6-브리지 인버터회로의 구성은 도 1에 도시된 바와같이,

모터 등의 부하를 구동시키기 위하여 스위칭하는 인버터(1)와, 상기 인버터(1)의 과전류 발생시 소자를 보호하기 위한 과전류 보호회로(2)로 구성된다.

한편, 인버터(1)는 모터의 구동 주파수를 제어하기 위하여 온/오프 스위칭하는 트랜지스터(Q1-Q6)와, 모터 등의 부하에 의한 지연전류로부터 상기 트랜지스터(Q1-Q6)를 보호하기 위하여 각 소자(Q1-Q6)에 병렬로 연결되어 있는 프리 휠링 다이오드(Free Wheeling Diode)(D1-D6)와, DC링크(-)에 접속되어 흐르는 전류에 의한 전압을 유발시키는 분류(Shunt) 저항(Rs1)로 구성되며,

상기 과전류 보호회로(2)는 상기 분류저항(Rs1)에 병렬로 접속되어 단락사고나 부하의 변동에 따른 분류 저항(Rs1)에 유기된 전압값을 감지하여 트랜지스터(Q1-Q6)를 트립(Trip)시켜 보호하게 된다.

이 설명 부호 L1은 모터 등의 부하로부터 지연전류를 유기되는 리액터 성분, R1은모터 등의 등가저항, C1은 콘덴서이다.

상기와 같이 구성되는 종래 인버터 회로의 동작을 도 1내지 도 3를 참조하여설명하면 다음과 같다.

도 1에 도시된 바와같이, 인버터(1)는 모터 등을 구동시키기 위한 구동 주파수로 스위칭되어 상기 모터를 구동시키게 되는데,

상기 인버터(1)는 트랜지스터(Q1-Q6)중에서 미도시된 모터의 회전을 제어하기 위한 구동 주파수를 트랜지스터(Q1-Q6)를 이용하여 온/오프 스위칭으로 제어하게 된다.

여기서, 상기 트랜지스터(Q1-Q6)에 병렬로 연결되어 있는 프리 휠링 다이오드(D1-D6)는 미 도시된 모터 등의 부하에 지니는 리액터성분으로 인해 유기되는 전류로부터 상기 트랜지스터(Q1-Q6)를 보호하게 되고, 상기 저항(R1)은 모터와등가저항이다.

상기와 같이 인버터(1)의 트랜지스터(Q1-Q6)를 온 시키게 되는 스위칭 모드일 때를 보면 다음과 같다.

도 2에 도시된 바와같이, 상기 트랜지스터(Q1-Q6)중에서 구동신호를 제 1 트랜지스터와 제 6트랜지스터(Q1,Q6)를 구동시키게 되면, 상기 제 1,제 6트랜지스터(Q1,Q6)는 온 되게 된다.

상기 트랜지스터(Q1,Q6)의 온에 의해 DC 링크(+)단으로 인가되는 전류는 제 1 트랜지스터(Q1)의 온 스위칭에 의해 인덕터(L1) 및 저항(R1)을 거쳐(A에서 B방향으로) 제 6 트랜지스터(Q6)에 인가된다.

상기 제 6트랜지스터(Q6)에 인가된 전류는 분류저항( $R_{s1}$ )을 통하여 DC링크(-)단에 인가되는 루프로 정상적으로 진행하게 된다.

이때, 제 1,제 6트랜지스터(Q1,Q6)를 구동시키고 있을 때 단락사고나 부하의 급작스러운 변동으로 인해 제 1, 제 6트랜지스터(Q1,Q6)에 과전류가 흐르게 될 경우, DC링크(+)단으로 부터 인가되는 전류는 제 1,제 6트랜지스터(Q1)(Q6)를 통해 분류저항( $R_{s1}$ )으로 인가되고, 상기 전류는 DC링크(-)단으로 흐르게 된다.

상기 분류저항( $R_{s1}$ ) 양단으로 접속되어 있는 과전류 보호회로(2)는 상기 분류저항( $R_{s1}$ )에 유기된 전압값(-,+)을 감지하게 되고, 상기 감지된 전압으로 과전류가 흐른다고 판단되는 경우 트랜지스터(Q1-Q6)를 트립(Trip)시켜 보호하게 된다.

한편, 도 3과 같이 트랜지스터(Q1-Q6)를 온 후 오프시키게 되는 모터 등에 의한 지연전류가 흐르는 프리휠링 모드일때를 보면,

상기 트랜지스터(Q1,Q6)가 구동되고 있을 때 상기 트랜지스터(Q1,Q6)를 오프시키게 되면, 리액터성분을 모터가 지니고 있음으로 지연전류가 발생하게 된다.

상기 지연전류는 A에서 B방향으로 전류가 흐르게 되고, 상기 트랜지스터(Q6,Q1) 오프로 인해 상기 지연전류의 경로는 제 5프리휠링 다이오드(D5)를 통해 제 2프리휠링 다이오드(D2)로 흐르게 된다.

이때의 지연전류의 경로는 과전류를 보호하기 위한 분류저항( $R_{s1}$ )에 흐르는전류는 정상상태와 반대로 흐르게 되고, 상기 지연전류로 분류저항( $R_{s1}$ ) 양단에 유기되는 전압값이 역전압(분류저항의 +,-가 역전)으로 걸리게 되고, 이로 인해 과전류 보호회로가 오동작 가능성이 있다.

#### 발명이 이루고자하는 기술적 과제

종래는 이상에서와 같이 과전류 보호회로에 프리휠리 모드일 때 트랜지스터의 온 후 오프시키게 될 때 리액터성분이 모터의 지연전류로 인해 분류저항에 정상상태와 반대의 전류가 흐르게 되고, 상기 트랜지스터 보호회로의 오동작 가능성이 있게 되는 문제가 있다.

상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 본 발명은 과전류 보호회로의 오동작을 방지하기 위하여 분류저항으로 프리휠링 다이오드를 통해 경로로 전류가 흐를 경우 분류저항으로 정상상태와 같은 전류가 흐르도록 한 것으로, 분류저항의 양단에 접속된 과전류 보호회로의 일측을 제 12, 제 14, 제 16 프리휠링 다이오드의 애노드단에 직접 접속시켜 DC 링크(-)단에 상기 프리휠링 다이오드의 애노드가 접속되도록 하여 상기 프리휠링 다이오드는 트랜지스터의 에미터단으로 부터 분리시켜 구성시켰다.

#### 발명의 구성 및 작용

본 발명 인버터 회로의 과전류 보호회로의 구성은 도 4에 도시된 바와같이,

모터 등의 부하를 구동시키기 위하여 스위칭하는 인버터(11)와, 상기 인버터(11)를 과전류로 부터 보호하기 위한 과전류 보호회로(12)로 구성되며,

상기 인버터(11)는 모터를 구동주파수를 온/오프 스위칭하여 구동하는 트랜지스터(Q11-Q16)와, 상기 트랜지스터(Q11,Q13,Q15)에 컬렉터와 에미터측에 연결되어 과전류로 부터 보호하는 프리휠링 다이오드(D11,D13,D16)와, 상기 트랜지스터(Q12,Q14,Q16)의 컬렉터에 게이트를 연결하고, DC링크(-)단에 공통으로 애노드단에 연결되어 있는 프리휠링 다이오드(D12,D14,D16)와, DC링크(-)단에 접속되어 흐르는 전류에 의한 전압을 유발시키는 분류(Shunt) 저항( $R_{s11}$ )과, 상기 분류저항( $R_{s11}$ )의 양단 전압을 감지하여 트랜지스터(Q1-Q6)를 과전류로 부터 보호하는 과전류 보호회로(12)이다.

이 설명 부호 L11은 모터 등의 부하로 부터 지연전류를 유기되는 리액터 성분, R11은 모터 등의 등가저항, C11은 콘덴서이다.

상기와 같이 구성되는 본 발명 인버터 회로의 과전류 보호회로를 동작은 도 4 및 도 5를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

모터 등의 구동주파수를 인가하는 인버터(11)의 하단에 위치한 프리휠링 다이오드(D12,D14,D16)의 애노드단을 DC링크(-)단에 접속시켜 상기 트랜지스터(Q12,Q14,Q16)의 에미터와 분리시키고 컬렉터에 게이트만 연결시켰다.

상기 인버터(11)의 상단에 위치한 프리휠링 다이오드(D11,D13,D15)는 기존과 동일하게 트랜지스터(Q11,Q13,Q15)에 병렬로 연결하였다.

먼저, 도 4에 도시된 바와같이 모터의 주파수를 제어하는 스위칭 모드를 보면,

상기 스위칭 모드에 의해 트랜지스터(Q11)(Q16)의 베이스에 구동신호가 인가되어 상기 트랜지스터(Q11)(Q16)는 온 된다.

상기 트랜지스터(Q11)의 온에 의해 DC링크(+)단의 전류는 상기 트랜지스터(Q11)의 스위칭으로 인덕터(L11) 및 저항(R11)을 거쳐 트랜지스터(Q16)로 흐르는 전류는 A방향에서 B방향으로 흐르게 된다.

상기 트랜지스터(Q16)를 통하여 전류는 분류저항(Rs11)을 거쳐 DC링크(-)단으로 흐르게 되면, 이때, 과전류 보호회로(12)는 분류저항(Rs11)의 양단에 걸리는 전압을 감지하여 트랜지스터(Q11-Q16)를 보호하게 된다.

상기와 같이 스위칭 모드시의 전류는 기존과 같은 경로로 하여 흐르게 됨을 알 수 있다.

한편, 트랜지스터(Q11-Q16)가 온 동작 후 오프될 때 지연전류가 흐르는 프리 휠링 모드일 때,

도 5에 도시된 바와같이, 구동되는 트랜지스터(Q11,Q16)를 오프시키게 되면, 상기 트랜지스터(Q11,Q16)의 오프에 의해 미도시된 모터등이 가지고 있는 리액터성분으로 인해 유기된 전류는 A에서 B로 지연된 전류가 흐르게 된다.

상기 지연전류는 DC링크(-)단으로 인가되고, 상기 인가된 전류는 과전류 보호회로(12)에 접속된 프리 휠링 다이오드(D12)의 애노드단으로 인가되는 경로로 흐르게 된다.

상기 지연된 전류는 분류저항(Rs11)을 거치지 않고 프리 휠링 다이오드(D12)를 지나는 경로로 흐르게 된다.

### 발명의 효과

본 발명은 이상에서 설명한 바와같이, 트랜지스터가 오프되어 지연전류가 흐르는 프리 휠링 모드에서 분류저항에 걸리는 정상상태와 반대로 걸리는 전압으로 인해 트랜지스터 보호회로의 오동작을 방지하도록 하단의 프리 휠링 다이오드의 애노드의 연결을 DC링크(-)단에 직접 연결시키므로써, 다른 하드웨어 첨가없이 인버터회로를 프리 휠링 모드에서 안전하게 동작시키는 효과가 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

부하를 구동하는 인버터회로에 있어서,

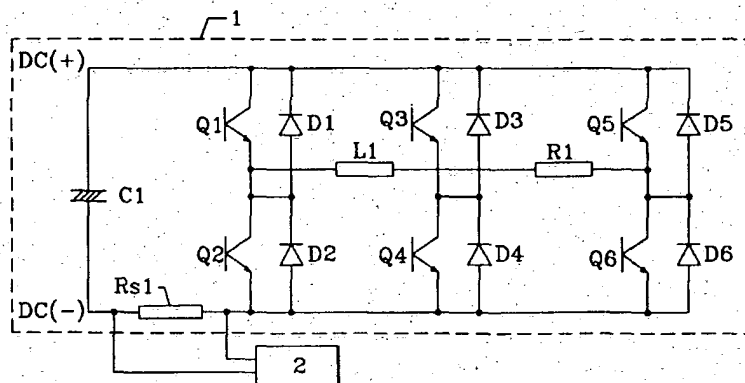
스위칭 모드일 때 기존과 동일하게 분류저항(Rs11)을 통과하는 정상전류의 경로를 갖고, 프리 휠링 모드일 때 트랜지스터(Q11-Q16)의 오프로 인한 과전류 보호회로(12)의 오동작을 방지하기 위하여 지연전류를 분류저항(Rs11)으로 부터 우회시키는 경로를 갖는 인버터(11)를 포함하는 것을 특징으로 하는 인버터 회로의 과전류 보호장치.

#### 청구항 2

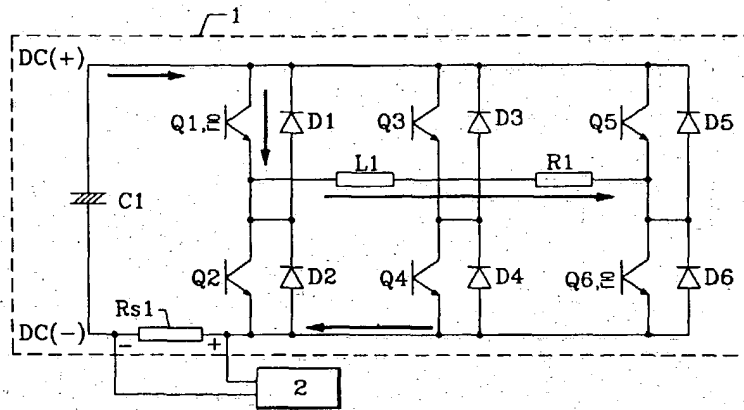
제 1항에 있어서, 상기 인버터(11)는 하단의 프리 휠링 다이오드(D12, D14, D16)의 캐소드를 하단 트랜지스터(Q12,Q14,Q16)의 콜렉터에 연결하고 에미터로 부터 분리되는 상기 프리 휠링 다이오드(D12,D14,D16)의 애노드를 DC링크(-)측에 공통으로 연결시키는 것을 특징으로 하는 인버터 회로의 과전류 보호장치.

### 도면

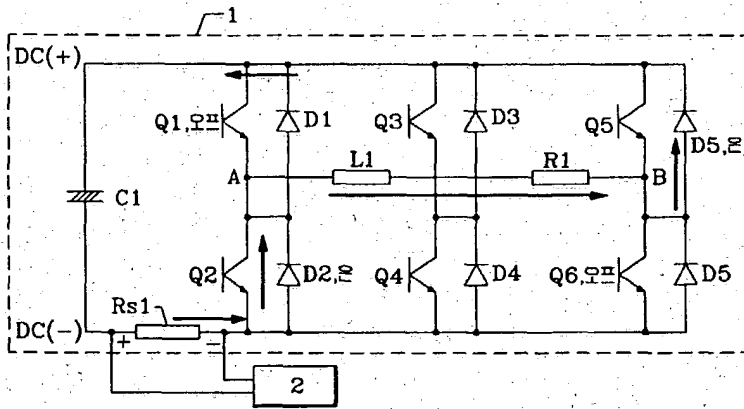
도면1



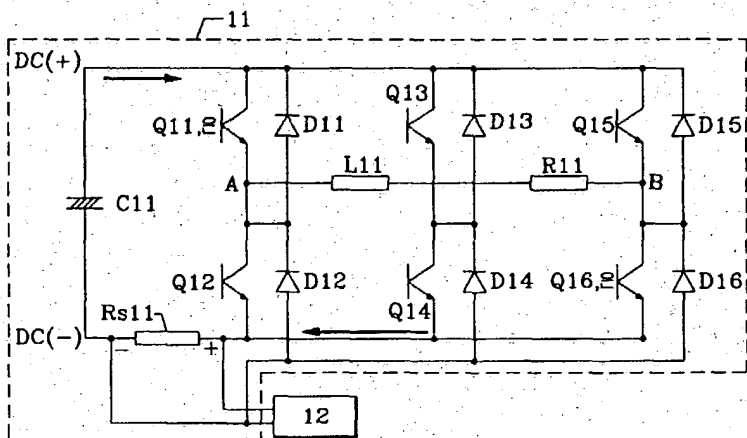
도면2



도면3



도면4



도면5

